

**PENILAIAN PERISIAN MULTIMEDIA BERTAJUK *PYTHAGORAS THEOREM FORM TWO* DARI
ASPEK REKA BENTUK DAN PENCAPAIAN PELAJAR**

Zaidatun Tasir, Jamalludin Harun & Rasman Alip

Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia
81310 UTM Skudai, Johor
p-zaida@utm.my & p-jamal@utm.my

Subtema:

Penggunaan komputer dan teknologi dalam pendidikan sains dan matematik

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menilai perisian multimedia bagi pembelajaran Matematik bertajuk "*Pythagoras Theorem Form Two*" berdasarkan kesesuaiannya dari aspek objektif, isi kandungan, reka bentuk antaramuka dan reka bentuk interaksi. Disamping itu kajian ini turut melihat keberkesanan perisian tersebut terhadap pencapaian pelajar dan pencapaian pelajar berdasarkan jantina selepas menggunakan perisian. Kajian ini adalah sebuah kajian deskriptif berbentuk kuantitatif. Instrumen kajian yang digunakan untuk mengumpul data ialah borang penilaian perisian serta ujian pencapaian pra dan pos. Skala Likert empat mata telah digunakan dalam borang penilaian perisian. Responden kajian terdiri daripada 48 orang pelajar sebuah sekolah di daerah Kota Belud, Sabah. Data kuantitatif dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 14.0. Dapatan kajian menunjukkan responden memberi persepsi yang positif terhadap kesesuaian objektif (min = 3.29), isi kandungan (min = 3.07), dan reka bentuk antaramuka (min = 3.11). Namun begitu, responden memberi persepsi kurang memuaskan terhadap reka bentuk interaksi (min = 2.82). Hasil analisis ujian T, *Paired Sample T-Test* pula menunjukkan wujud perbezaan yang signifikan di antara pencapaian pelajar dalam ujian sebelum (min = 2.77) dan selepas (min = 4.79) menggunakan perisian multimedia tersebut pada $\alpha = 0.05$ ($p = 0.00$). Walaupun demikian, hasil analisis ujian T, *Paired Sample T-Test* menunjukkan tidak wujud perbezaan yang signifikan antara pencapaian pelajar lelaki (min = 4.50) dan pelajar perempuan (min = 5.08) selepas menggunakan perisian ($\alpha = 0.05$, $p = 0.219$).

PENGENALAN

Pengajaran dan pembelajaran berasaskan komputer (*Computer-based teaching and learning materials* - CBTL) merupakan satu komponen penting dalam Sekolah Bestari. Persoalannya, adakah semua bahan dalam CBTL ini berkualiti dan memenuhi objektif pembelajaran? Bagaimana kualiti bahan pengajaran itu ditentukan?

Ramai pengkaji yang kecewa dengan kualiti perisian yang ada di pasaran (Kusch, *et al.*, 1999). Menurut Mergel (1998), pada pertengahan tahun 1980, kajian mendapati penggunaan perisian multimedia di dalam bidang pendidikan tidak berjaya sepenuhnya seperti yang diharapkan kerana beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut ialah kurangnya perisian yang berkualiti. Perisian multimedia yang terhasil pada masa itu adalah lebih berfokuskan kepada konsep latih-tubi dan perjalanan isi pelajarannya kebanyakannya dikawal oleh pembina perisian berbanding pelajar (Saettler, 1990).

Perisian yang dibangunkan kebanyakannya bersifat tradisi dan tidak berkualiti kerana sesetengah perisian yang dibangunkan berfungsi menyerupai buku teks dan hanya membantu pelajar dari segi pemahaman serta perubahan tingkahlaku secara berperingkat apabila berlakunya suatu proses pembelajaran (Jamalludin dan Zaidatun, 2002). Menurut Rao (1991), apabila sesebuah perisian dihasilkan, pembangun sering menumpukan perhatian kepada nilai komersial yang menyebabkan kualiti hanya dinilai berdasarkan kualiti media yang digunakan dan bukannya kepada kualiti nilai pengajaran dan pembelajaran serta perubahan tingkahlaku pelajar yang diharapkan.

Tidak dapat dipastikan sama ada perisian yang digunakan di sekolah atau yang berada di pasaran telah melalui proses penilaian atau tidak. Oleh itu, perisian seharusnya dinilai kerana ianya merupakan bahan pengajaran dan pembelajaran. Penilaian seharusnya dilakukan dan penilaian tersebut merangkumi reka bentuk perisian, pencapaian objektif pembelajaran, aspek pedagogi dan kesahan terhadap strategi atau kaedah pengajaran tertentu yang telah diaplikasikan dalam sesuatu perisian (Rosseni dan Norasmah, 2003). Walaupun demikian, dalam kajian ini, proses penilaian perisian adalah berdasarkan kesesuaiannya dari aspek objektif, isi kandungan, reka bentuk antaramuka, reka bentuk interaksi dan kesannya terhadap pencapaian pelajar selepas menggunakannya.

Pernyataan objektif dalam sesuatu perisian haruslah spesifik dan tertumpu kepada apa yang hendak dicapai. Objektif pengajaran dari segi konteks aplikasi multimedia pendidikan merupakan pernyataan ayat yang jelas, ringkas dan padat tentang perkara-perkara yang boleh dilakukan oleh pengguna perisian. Dalam erti kata yang lain, objektif pengajaran merupakan perkara-perkara yang diharapkan berlaku dalam diri pelajar setelah mereka menjelajahi perisian (Jamalludin Harun et. al, 2001). Perisian yang baik mestilah memenuhi objektif pembinaan perisian. Ini kerana perisian akan bertindak sebagai tutor kepada pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Ia juga akan menyediakan suasana pembelajaran dan pengajaran yang baik dalam menyampaikan maklumat kepada pelajar supaya semua konsep yang diajar dapat difahami dengan mudah. Untuk memastikan perisian dapat memenuhi kehendak pelajar maka penilaian perlu dijalankan ke atas perisian tersebut.

Isi kandungan perisian mestilah dapat memenuhi keperluan, minat dan kebolehan pelajar dan berasaskan kepada kurikulum. Isi kandungan membekalkan maklumat atau kandungan yang perlu ada dalam perisian untuk memastikan objektif perisian tercapai. Isi kandungan haruslah baik dari segi susunan bahasa, tidak menampakkan kecenderungan ke arah perkauman dan keagamaan yang boleh memberikan kesan yang tidak baik kepada pelajar. Penggunaan istilah teknikal dan istilah komputer mestilah sesuai dengan kumpulan sasaran. Sekiranya penggunaan terminologi tidak dapat dielakkan, keterangan terminologi yang digunakan sama ada melalui bahan bercetak ataupun melalui menu bantuan harus disediakan.

Reka bentuk antaramuka merupakan perkara yang perlu diberi perhatian dalam perisian kerana antaramuka merupakan perantaraan komunikasi di antara pengguna dan komputer (Baharuddin Aris et al, 2002). Perlulah diingat bahawa interaktiviti dalam perisian adalah bagi kegunaan manusia biasa dan bukannya bagi kegunaan mesin atau teknikal. Menurut (Kristof dan Satran, 1995), reka bentuk interaksi yang baik adalah manusia (pengguna) yang memberi arahan kepada

komputer dan bukannya sebaliknya. Pakej perisian seboleh-bolehnya memberi kebebasan kepada pelajar untuk mengulangi pelajaran, menukar tajuk yang ingin dipelajari atau menghentikan perisian pada bila-bila masa sahaja dengan hanya menekan butang keluar.

Impak perisian terhadap pencapaian pelajar merupakan perspektif utama dalam menilai keberkesanan perisian. Perisian yang berkualiti memberikan kesan positif terhadap pencapaian pelajar selepas menggunakan perisian tersebut (Rosseni dan Norasmah, 2003). Sepanjang projek rintis Sekolah Bestari sebanyak 1,494 judul perisian bagi mata pelajaran Sains, Matematik, Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris telah dihasilkan. Namun begitu, tidak semua bahan pengajaran multimedia dalam bentuk CD-ROM ini memberikan manfaat kepada penggunaannya. Oleh itu, kesesuaiannya sebagai satu bahan yang boleh diaplikasi dalam pengajaran dan pembelajaran seharusnya ditentukan melalui satu proses penilaian.

Setakat ini, tidak terdapat satu badan, panel, agensi atau persatuan yang sah diwujudkan semata-mata untuk menyelia dan menilai perisian-perisian yang ada di pasaran khasnya perisian pendidikan untuk kegunaan di sekolah-sekolah di Malaysia. Di peringkat antarabangsa badan atau agensi penilaian seperti *Southern Regional Education Board* (SREB), dan *Teaching Learning and Technology* (TLTC) telah diadakan (Ismail Zain, 2002).

Oleh yang demikian, kajian ini telah mengambil langkah yang wajar untuk membuat penilaian terhadap perisian bertajuk "*Pythagoras Theorem Form Two*" yang telah dihasilkan oleh seorang pelajar ijazah pertama di sebuah fakulti di Institusi Pengajian Tinggi Awam. Aspek utama yang akan diteliti dalam kajian ini adalah merangkumi kesesuaian perisian dari aspek objektif, isi kandungan, reka bentuk antaramuka, reka bentuk interaksi dan kesannya ke atas pencapaian pelajar selepas mereka menggunakannya.

OBJEKTIF KAJIAN

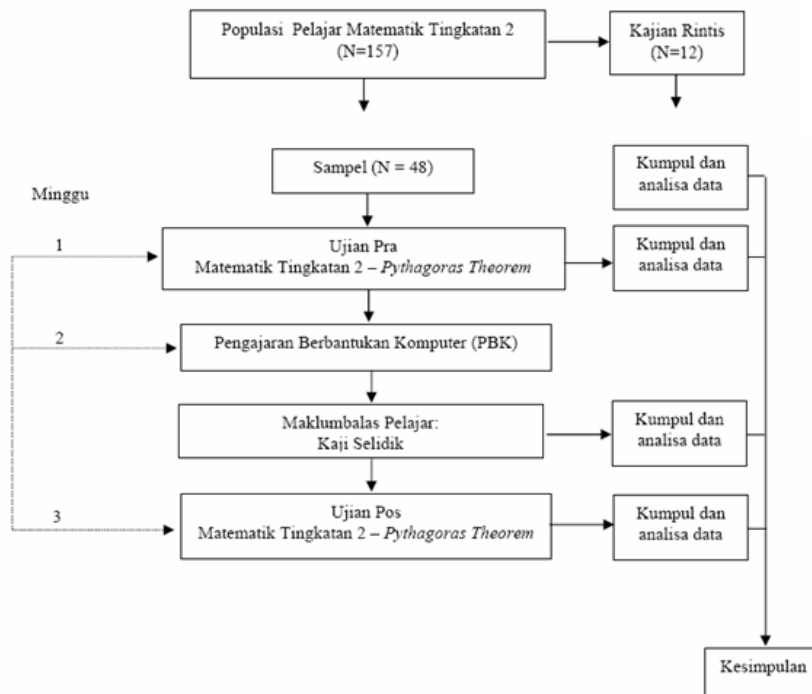
Objektif kajian ini ialah:

- i. Menenalpasti kesesuaian perisian dari aspek isi kandungan, objektif pembelajaran, reka bentuk antaramuka dan reka bentuk interaksi
- ii. Menenalpasti kesan yang diberikan oleh perisian terhadap pencapaian pelajar.
- iii. Menenalpasti kesan yang diberikan oleh perisian terhadap pencapaian pelajar berdasarkan jantina.

METODOLOGI KAJIAN

Reka bentuk kajian ini berbentuk kuantitatif. Kajian ini menggunakan reka bentuk Pra-eksperimen jenis Ujian Pra-Ujian Pos Satu Kumpulan (*One Group Pre Test-Post Test, Pre-Experimental Design*) oleh Campbell dan Stanley (1996). Oleh itu kajian ini tidak melibatkan kumpulan kawalan. Satu kumpulan rawatan akan melalui proses rawatan eksperimen. Kumpulan rawatan ini akan diuji menggunakan Ujian Pra dan Ujian Pos. Reka bentuk Pra-eksperimen jenis Ujian Pra – Ujian Pos Satu Kumpulan dengan sendirinya dapat menilai perbezaan pencapaian sebelum

dan selepas kumpulan pelajar yang sama menggunakan perisian (Khalid Johari, 2003). Prosedur kajian ini digambarkan menerusi Rajah 1 berikut:



Rajah 1: Prosedur Kajian

Populasi kajian adalah seramai 157 pelajar Tingkatan Dua. Pemilihan pelajar Tingkatan Dua adalah disebabkan perisian yang dikaji akan keberkesanannya adalah perisian Matematik untuk pelajar-pelajar Tingkatan Dua. Seramai 48 responden telah dipilih dari lima kelas Tingkatan Dua yang seimbang dari segi tahap akademiknya. Jumlah ini adalah 30 peratus dari populasi iaitu peratusan yang memadai untuk kajian yang menggunakan analisis statistik Responden dipilih secara rawak mengikut kelas. Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah Ujian Pra dan Ujian Pos serta Borang Soal Selidik.

Untuk mengurangkan ralat atau perbezaan antara keputusan Ujian Pra dan Ujian Pos, kedua-dua ujian ini mempunyai 10 soalan yang benar-benar sama dan serupa dari segi bilangan dan aras kesukaran. Perbezaan pada kedua-dua set ujian tersebut adalah pada kedudukan soalan yang berbeza. Soalan ujian adalah berbentuk objektif. Responden diberi masa selama satu jam untuk menjawab soalan-soalan tersebut. Soalan bagi kedua-dua ujian ini diambil daripada koleksi soalan Penilaian Menengah Rendah (PMR) sebelum ini.

Borang soal selidik terbahagi kepada 2 bahagian yang utama. Bahagian A, meminta responden menyatakan jantina. Ini bersesuaian dengan kehendak penyelidik untuk melihat keberkesanan

perisian terhadap pencapaian pelajar berdasarkan jantina. Manakala bahagian B pula adalah bahagian yang mengandungi item-item konstruk yang perlu dijawab dalam persoalan kajian.

Jadual 1: Taburan Bilangan Soalan dalam Soal Selidik

Bil	Konstruk	No. Item	Bilangan Item
I	Kesesuaian Isi Kandungan	1 - 4	4
II	Kesesuaian Objektif	5 - 8	4
III	Kesesuaian Reka Bentuk Antaramuka	9 - 15	7
IV	Kesesuaian Reka Bentuk Interaksi	16 - 19	4
	Jumlah		19

Soal selidik menggunakan skala Likert 4 mata iaitu Amat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Setuju dan Amat Setuju. Soal selidik ini mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi dengan nilai Alpha Cronbach 0.87.

DAPATAN KAJIAN

Di antara 48 orang responden, 24 orang merupakan pelajar perempuan manakala 24 orang lagi merupakan pelajar lelaki. Hasil analisis data mengenai persepsi responden terhadap kesesuaian objektif pembelajaran perisian dapat dilihat melalui Jadual 2.

Jadual 2: Min Bagi Persepsi Responden Terhadap Kesesuaian Objektif Perisian

No Item	Soalan	Min	Sisihan Piawai
8	Objektif pembelajaran yang dinyatakan bersesuaian dengan sukatan pelajaran.	3.38	0.49
6	Objektif pembelajaran yang dinyatakan membantu saya memahami apa yang akan dipelajari.	3.29	0.68
7	Objektif pembelajaran selaras dengan kehendak pembelajaran saya.	3.27	0.57
5	Objektif pembelajaran dinyatakan dengan jelas.	3.21	0.65
	Min dan sisihan piawai keseluruhan	3.29	0.59

*N=48 orang

Analisis data bagi persepsi responden terhadap isi kandungan perisian ditunjukkan melalui Jadual 3.

Jadual 3: Min Bagi Persepsi Responden Terhadap Kesesuaian Isi Kandungan Perisian

No Item	Soalan	Min	Sisihan Piawai
4	Isi kandungan perisian selaras dengan sukatan pelajaran.	3.50	0.51
2	Isi kandungan perisian sesuai dengan pembelajaran saya.	3.08	0.58
1	Isi kandungan perisian memenuhi harapan (<i>expectations</i>) saya.	2.90	0.81
3	Isi kandungan perisian mudah difahami dan disampaikan secara berkesan.	2.79	0.50
	Min dan sisihan piawai keseluruhan	3.07	0.59

*N=48 orang

Analisis data bagi persepsi responden terhadap kesesuaian reka bentuk antaramuka perisian dijadualkan seperti dalam Jadual 4

Jadual 4: Min Bagi Persepsi Responden Terhadap Kesesuaian Reka Bentuk Antaramuka Perisian

No Item	Soalan	Min	Sisihan Piawai
13	Pemilihan grafik bersesuaian dengan paparan skrin.	3.33	0.52
14	Penggunaan animasi menarik perhatian saya.	3.25	0.64
11	Warna latar skrin menarik.	3.17	0.56
15	Audio boleh didengari dengan jelas.	3.10	0.63
12	Warna teks bersesuaian dengan warna latar skrin.	3.08	0.58
10	Saiz teks adalah konsisten.	2.96	0.20
9	Jenis <i>font</i> yang digunakan sesuai.	2.85	0.58
	Min dan sisihan piawai keseluruhan	3.11	0.53

*N=48 orang

Hasil analisis data dalam bentuk deskriptif min tentang persepsi responden terhadap kesesuaian reka bentuk interaksi perisian ditunjukkan melalui Jadual 5.

Jadual 5: Min Bagi Persepsi Responden Terhadap Kesesuaian Reka Bentuk Interaksi Perisian

No Item	Soalan	Min	Sisihan Piawai
19	Perjalanan skrin mudah difahami	2.88	0.53
16	Proses pembelajaran dikawal oleh pelajar.	2.83	0.75
17	Ruang panduan pengguna disediakan.	2.79	0.68
18	Ruang panduan pengguna mudah digunakan	2.77	0.47
	Min dan sisihan piawai keseluruhan	2.82	0.61

*N=48 orang

Perolehan markah oleh responden dalam Ujian Pra adalah dalam julat 0 hingga 5. Walaupun demikian perolehan markah oleh responden adalah dalam julat 2 hingga 8 untuk Ujian Pos. Sebagai perbandingan, min pencapaian responden dalam kedua-dua ujian ini ditunjukkan melalui Jadual 6.

Jadual 6: Analisis Data Pencapaian Pelajar Menggunakan Ujian T jenis *Paired Samples T-Test*

Ujian	Min	Signifikan (2-hujung)
Pra	2.77	0.00
Pos	4.79	

*N=48 orang

Hasil analisis data pencapaian pelajar dalam Ujian Pra dan Ujian Pos dengan menggunakan Ujian T jenis *Paired Samples T-Test* didapati nilai min bertambah dari 2.77 dalam Ujian Pra ke 4.79 dalam Ujian Pos. Perbezaan ini juga adalah signifikan pada $\alpha = 0.05$.

Jadual 7, menunjukkan hasil analisis data pencapaian Ujian Pos pelajar lelaki dan pelajar perempuan dengan menggunakan Ujian T jenis *Paired Samples T-Test*. Didapati min pencapaian

Ujian Pos pelajar lelaki ialah 4.50 manakala min pencapaian Ujian Pos pelajar perempuan ialah 5.08. Perbezaan ini juga adalah tidak signifikan pada $\alpha = 0.05$.

Jadual 7: Keputusan Analisis Data Pencapaian Ujian Pos Pelajar Lelaki dan Perempuan Menggunakan Ujian T jenis *Paired Samples T-Test*

Ujian	Min	Signifikan (2-hujung)
Pos Pelajar Lelaki	4.50	0.219
Pos Pelajar Perempuan	5.08	

*N=48 orang

PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

Berpandukan kepada Jadual 2, pelajar-pelajar yang mengambil mata pelajaran Matematik Tingkatan Dua di sebuah sekolah yang menjadi lokasi kajian bersetuju bahawa perisian *Pythagoras Theorem Form Two* mempunyai kesesuaian dari aspek objektif.

Pelajar memberi persepsi yang positif terhadap semua item yang berkaitan dengan objektif pembelajaran perisian. Berdasarkan kepada nilai min purata 3.29, maka dapatlah disimpulkan bahawa perisian *Pythagoras Theorem Form Two* mengandungi objektif yang sesuai untuk pelajar Tingkatan Dua.

Bagi faktor isi kandungan pula, berdasarkan kepada analisis data dan perbincangan, didapati perisian *Pythagoras Theorem Form Two* mempunyai (Rujuk Jadual 3):

- i. isi kandungan perisian selaras dengan sukatan pelajaran (min 3.50),
- ii. isi kandungan perisian sesuai dengan pembelajaran saya (min 3.08).

Namun begitu pelajar kurang setuju bahawa:

- i. isi kandungan perisian memenuhi harapan (*expectations*) saya (min 2.90),
- ii. isi kandungan perisian mudah difahami dan disampaikan secara berkesan (min 2.79).

Walaupun demikian secara keseluruhannya perisian ini masih mempunyai tahap kualiti yang baik dari segi kesesuaian isi kandungan memandangkan min puratanya ialah 3.07.

Analisis data yang ditunjukkan dalam Jadual 4 mengenai reka bentuk antaramuka, menunjukkan bahawa pelajar mempunyai persepsi yang sedikit kontras antara bersetuju dengan tidak bersetuju. Pelajar bersetuju dengan beberapa item yang berkaitan dengan reka bentuk

antaramuka perisian yang dinilai kecuali mereka kurang bersetuju dengan saiz teks adalah konsisten (min 2.96) dan jenis *font* yang digunakan sesuai (min 2.85).

Walaupun demikian, secara keseluruhannya reka bentuk antaramuka perisian adalah pada tahap baik untuk digunakan oleh pelajar-pelajar Tingkatan Dua memandangkan min purata item-item dalam konstruk ini ialah 3.11.

Jadual 5 menunjukkan min untuk setiap item dalam konstruk kesesuaian reka bentuk interaksi perisian adalah di bawah 3.00. Ini jelas menunjukkan bahawa majoriti pelajar memberi persepsi yang agak negatif terhadap kesemua aspek reka bentuk interaksi perisian yang dinilai. Berdasarkan min purata item-item dalam konstruk ini hanya 2.82, dapatlah dikatakan pelajar kurang bersetuju bahawa perisian mempunyai reka bentuk interaksi yang baik. Maka dengan ini disimpulkan bahawa perisian *Pythagoras Theorem Form Two* mempunyai reka bentuk interaksi yang kurang sesuai kepada pelajar-pelajar Tingkatan Dua.

Analisis data menggunakan Ujian T jenis *Paired-Samples* menunjukkan wujudnya perbezaan yang signifikan antara pencapaian Ujian Pra dengan pencapaian Ujian Pos pada aras signifikan $\alpha = 0.05$ ($p = 0.00$). Oleh itu, dapatlah disimpulkan bahawa penggunaan perisian multimedia *Pythagoras Theorem Form Two* memberi kesan yang signifikan terhadap pencapaian pelajar.

Analisis data menggunakan Ujian T jenis *Paired-Samples* terhadap min pencapaian Ujian Pos pelajar lelaki dan pelajar perempuan menunjukkan aras signifikan yang diperolehi ialah 0.219. Nilai aras signifikan yang diperolehi ini adalah lebih tinggi dari nilai α (0.05). Ini menunjukkan bahawa tidak wujud perbezaan yang signifikan di antara pencapaian Ujian Pos pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Maka dapatlah disimpulkan bahawa penggunaan perisian multimedia *Pythagoras Theorem Form Two* tidak memberikan kesan yang signifikan terhadap pencapaian pelajar berdasarkan jantina.

KESIMPULAN

Kajian ini mendapati perisian *Pythagoras Theorem Form Two* mempunyai beberapa kekuatannya tersendiri. Antaranya termasuklah mempunyai kesesuaian objektif yang baik. Majoriti pelajar mengakui bahawa perisian mempunyai objektif perisian yang dinyatakan bersesuaian dengan sukatan pelajaran, objektif perisian yang dinyatakan membantu pelajar memahami apa yang akan dipelajari, objektif perisian selaras dengan kehendak pembelajaran mereka, dan objektif perisian dinyatakan dengan jelas.

Selain itu perisian ini mempunyai elemen grafik, animasi, audio dan warna yang bersesuaian dan menyumbang kepada reka bentuk antaramuka yang baik untuk pelajar. Akhir sekali, satu perkara yang boleh dibanggakan terhadap perisian ini apa bila ia berjaya memberi kesan positif terhadap pencapaian pelajar.

Walau bagaimanapun, perisian *Pythagoras Theorem Form Two* memperlihatkan beberapa kelemahan apa bila pelajar mengakui kurang bersetuju dengan item yang menerangkan tentang reka bentuk interaksi perisian. Kelemahan ini dikesan ekoran pelajar tidak memahami pergerakan skrin, proses pembelajaran tidak mesra pengguna, dan ruang panduan pengguna tidak mencukupi. Sedikit kelemahan turut dikesan dalam reka bentuk antaramuka apa bila pelajar mengakui saiz teks kurang konsisten dan jenis font yang digunakan kurang sesuai.

RUJUKAN:

- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin dan Manimegalai Subramaniam (2002). "Reka Bentuk Perisian Multimedia." Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Ismail Zain (2002). "Aplikasi Multimedia dalam Pengajaran." Kuala Lumpur: Utusan Publication and Distributor Sdn. Bhd.
- Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2003). "Multimedia Dalam Pendidikan." Kuala Lumpur: PTS Publications and Distributors Sdn.Bhd.
- Jamalludin Harun, Baharuddin Aris dan Zaidatun Tasir (2001). "Pembangunan Perisian Multimedia: Satu Pendekatan Sistematis." Kuala Lumpur : Venton Publishing.
- Khalid Johari (2003). "Penyelidikan Dalam Pendidikan: Konsep dan Prosedur." Selangor: Prentice Hall.
- Kristof, R. and Satran, A. (1995). "Interactivity by Design." Mountain View, CA: Adobe Press.
- Kusch, J. W., Pan, A., Bohm, G. and Stein, H. (1999). "What's New in Courseware? Action Research in Teacher-Student Partnerships." *Educational Action Research*. 7(2).
- Mergel, B. (1998). "Instructional Design and Learning Theory." *Graduate Student Educational Communications and Technology*. May. University of Saskatchewan.
- Rao. G.S. (1991). "Pembelajaran Berbantuan Komputer". Kuala Lumpur : Penerbit Fajar Bakti.
- Rossen Din & Norasmah Othman (2003). Systematic Software Testing and Evaluation for Development of an Educational System. Proceeding of ICASE 2003: World Conference on STE.
- Saettler, P. (1990). "The Evolution of American Educational Technology." Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.
- Staley, A. (1995). An Introduction to Multimedia and Interactive Video in Higher Education. Computer Education, 8-13.
- Yusup Hashim. 1998. Rekabentuk Pengajaran Bersistem Dalam Pembinaan Pengajaran Berbantu Komputer (PBK). *Jurnal Pendidikan*. 18: 1-14.